

**Family list**

2 family member for:

**JP8336164**

Derived from 1 application.

**1 METHOD FOR GENERATING IMAGE INFORMATION, METHOD FOR  
DISPLAYING IMAGE AND IMAGE DISPLAY SYSTEM**

*Publication Info: JP3544752B2 B2 - 2004-07-21*

**JP8336164 A - 1996-12-17**

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

PUBLICATION NUMBER : 08336164  
PUBLICATION DATE : 17-12-96

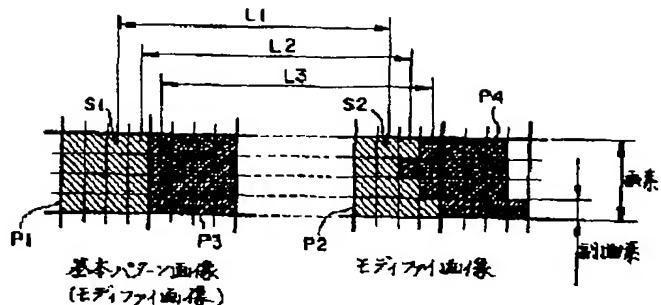
APPLICATION DATE : 06-06-95  
APPLICATION NUMBER : 07163023

APPLICANT : NAMCO LTD;

INVENTOR : YAMAGUCHI KENTARO;

INT.CL. : H04N 13/00

TITLE : METHOD FOR GENERATING IMAGE INFORMATION, METHOD FOR DISPLAYING IMAGE AND IMAGE DISPLAY SYSTEM



ABSTRACT : PURPOSE: To improve image quality in the technique for generating a random dot stereogram, etc.

CONSTITUTION: A point image information S1 of a sub-picture element unit and the other point image S2 of the sub-picture element unit are determined based on the distance L1 between points to be set by a sub-picture element unit. By averaging the image information on the sub-picture element within a picture element, etc., the image information on each picture element (P1 and P2, for instance) is determined. As a result, because the distance between the points can be controlled in the sub-picture element unit, a stereoscopic image generating a smoothly inclined shaped virtual image can be obtained. When an image display is performed on the display device having the finite number of picture elements, in particular, a large effect is given. When modified images are successively determined from a basic pattern image, an excellent effect can be obtained by making the area where image information becomes the same into the size which is non-integer times as large as that of the picture element.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-336164

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04N 13/00

識別記号

F I  
H04N 13/00

審査請求 未請求 請求項の数11 FD (全10頁)

(21) 出願番号 特願平7-163023

(71) 出願人 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(22) 出願日 平成7年(1995)6月6日

(72) 発明者 山口 兼太郎

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式  
会社ナムコ内

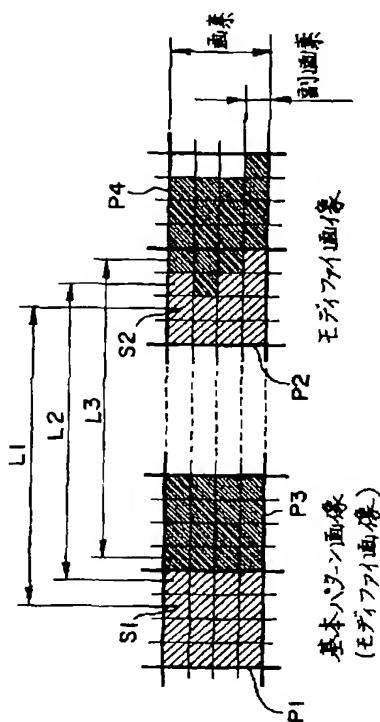
(74) 代理人 弁理士 布施 行夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】画像情報生成方法、画像表示方法及び画像表示システム

(57) 【要約】

【目的】 ランダムドットステレオグラム等を生成する手法において、生成される画像の品質を向上させること。

【構成】 副画素単位の一方の注視点画像情報S1と、副画素単位で設定される注視点間距離L1とに基づいて、副画素単位の他方の注視点画像S2が求められる。そして画素内の副画素の画像情報を平均する等により、各画素(例えばP1、P2)の画像情報が求められる。本発明によれば注視点間距離を副画素単位で制御できるため、滑らかな傾斜形状の虚像を生成する立体視画像が得られ、特に有限個数の画素を有する表示装置に画像表示する場合に大きな効果を有する。基本パターン画像からモディファイ画像を次々に求めてゆく場合には、画像情報が同一となる領域を画素の非整数倍の大きさにすることにより良い効果が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 左目用及び右目用の注視点画像情報の一方と、奥行き情報により大きさが決まる注視点間距離とに基づいて、前記一方とは異なる他方の注視点画像情報を求め立体視可能な画素単位の画像情報を生成する画像情報生成方法であって、

副画素単位の前記一方の注視点画像情報と、副画素単位で設定される注視点間距離とに基づいて、副画素単位の前記他方の注視点画像情報を求めるステップと、

副画素単位の前記他方の注視点画像情報から画素単位の画像情報を求めるステップとを含むことを特徴とする画像情報生成方法。

【請求項 2】 基本パターン画像情報と、奥行き情報により大きさが決まる注視点間距離とに基づいて、隣接した複数のモディファイ画像情報を形成し立体視可能な画素単位の画像情報を生成する画像情報生成方法であって、

画素単位の前記基本パターン画像情報を副画素単位の画像情報に変換するステップと、

副画素単位の基本パターン画像情報、副画素単位の第(N-1)のモディファイ画像情報(Nは整数)の少なくとも1つと、副画素単位で設定される注視点間距離とに基づいて、第Nのモディファイ画像情報を生成するステップと、

得られた副画素単位の各モディファイ画像情報から画素単位の画像情報を求めるステップとを含むことを特徴とする画像情報生成方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 のいずれかにおいて、前記画素単位の画像情報を求めるステップにおいて、各画素に含まれる副画素の画像情報の平均値を前記画素単位の画像情報とすることを特徴とする画像情報生成方法。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 のいずれかにおいて、前記基本パターン画像情報が副画素単位の画像情報から構成されており、前記画素単位の基本パターン画像情報を求めるステップにおいて、副画素単位の基本パターン画像情報から画素単位の画像情報を求ることを特徴とする画像情報生成方法。

【請求項 5】 請求項 2 乃至 4 のいずれかにおいて、前記基本パターン画像情報が、画素単位又は副画素単位でランダムに画像を配置することで形成されることを特徴とする画像情報生成方法。

【請求項 6】 請求項 2 乃至 4 のいずれかにおいて、前記基本パターン画像情報が、所定形状の模様を画素単位又は副画素単位に描くことで形成されることを特徴とする画像情報生成方法。

【請求項 7】 請求項 4 乃至 6 のいずれかにおいて、画像情報が同一となる領域の縦または横の寸法の少なくとも一方が画素の寸法の非整数倍となるように前記基本パターン画像情報が形成されることを特徴とする画像情

## 報生成方法。

【請求項 8】 請求項 4 乃至 6 のいずれかにおいて、画像情報が同一となる領域が常に画素の境界にまたがるように前記基本パターン画像情報が形成されることを特徴とする画像情報生成方法。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 のいずれかの画像情報生成方法で生成された画像情報を、有限個数の画素を有する表示装置に表示することを特徴とする画像表示方法。

【請求項 10】 請求項 9 において、動画像の前記画像情報を前記表示装置に表示することを特徴とする画像表示方法。

【請求項 11】 左目用及び右目用の注視点画像情報の一方と、奥行き情報により大きさが決まる注視点間距離とに基づいて、前記一方とは異なる他方の注視点画像情報を求め立体視可能な画素単位の画像情報を生成し、有限個数の画素を有する表示装置に表示する画像表示システムであって、

副画素単位の前記一方の注視点画像情報と、副画素単位で設定される注視点間距離とに基づいて、副画素単位の前記他方の注視点画像情報を求める手段と、

副画素単位の前記他方の注視点画像情報から画素単位の画像情報を求める手段とを含むことを特徴とする画像表示システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、立体視可能な画像情報を生成する方法、該画像情報を用いた画像表示方法及び画像表示システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、立体視可能な画像情報の生成手法として、ランダムドットステレオグラム(RDS)、カラーフィールドステレオグラム等の手法が知られている。ランダムドットステレオグラム手法では、基本(ベース)パターン画像から、隣接する複数のモディファイ画像が生成される。この時、基本パターン画像は、画素(ピクセル、ドット)単位で所定色・所定輝度の画像をランダムに配置することで形成される。一方、カラーフィールドステレオグラム手法でも基本パターン画像から隣接する複数のモディファイ画像が生成されるが、基本パターン画像は、所定形状の模様等を画素単位で描くことで形成される。

【0003】 以上の何れの手法においても、生成される虚像の奥行き感は、左目注視点と右目注視点との距離により決められる。例えば図12(A)に示す交差法による立体視においては、注視点間距離が大きいほど虚像の奥行き値は小さくなる(画面に向かって奥側にゆくほど奥行き値が大きくなるとした場合)。即ち図12(A)において、C1は、右目注視点にある画素Aと左目注視点にある画素B1により生成される虚像であり、C2は、画素Aと、左目注視点にある画素B2により生成さ

れる虚像である。そして、A、B 2 間の距離は A、B 1 間よりも大きいため、虚像 C 2 の奥行き値は C 1 よりも小さくなる。一方、図 12 (B) に示す平行法による立体視においては上記交差法の場合と逆の関係となる。即ち図 12 (B) において、F 1 は、左目注視点にある画素 D と右目注視点にある画素 E 1 により生成される虚像であり、F 2 は、画素 D と、右目注視点にある画素 E 2 により生成される虚像である。そして、D、E 2 間の距離は D、E 1 間よりも大きいため、虚像 F 2 の奥行き値は F 1 よりも大きくなる。このように、ランダムドットステレオグラム手法等においては、注視点間距離の大きさを制御することで、奥行き感が作り出され、立体視可能な画像が生成される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の手法では、注視点間距離の大きさは画素単位でしか制御できず、その大きさは画素寸法の整数倍に限られていた。このため、とり得る奥行き値は離散値となり、得られる虚像が奥行き方向に階層状（階段状）になるという問題が生じていた（図 6 (A) 参照）。この問題は、例えば高解像度の印刷機により印刷する等の前提で画像を作る場合には、それほど大きなものとはならない。しかしながら、得られた画像を、有限個数の画素を有する表示装置（テレビ、ディスプレイ等）に表示する場合等には、この階段状の形状が目立ち、見る者に不自然な感覚を与える。従って、この問題を如何にして解決するかが技術的課題となる。

【0005】本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ランダムドットステレオグラム手法等で生成される画像の品質向上できる画像情報生成方法、画像表示方法及び画像表示システムを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】上記課題を解決するために請求項 1 の発明は、左目用及び右目用の注視点画像情報の一方と、奥行き情報により大きさが決まる注視点間距離とに基づいて、前記一方とは異なる他方の注視点画像情報を求め立体視可能な画素単位の画像情報を生成する画像情報生成方法であって、副画素単位の前記一方の注視点画像情報と、副画素単位で設定される注視点間距離とに基づいて、副画素単位の前記他方の注視点画像情報を求めるステップと、副画素単位の前記他方の注視点画像情報から画素単位の画像情報を求めるステップとを含むことを特徴とする。

【0007】また請求項 1 1 の発明は、左目用及び右目用の注視点画像情報の一方と、奥行き情報により大きさが決まる注視点間距離とに基づいて、前記一方とは異なる他方の注視点画像情報を求め立体視可能な画素単位の画像情報を生成し、有限個数の画素を有する表示装置に表示する画像表示システムであって、副画素単位の前記

一方の注視点画像情報と、副画素単位で設定される注視点間距離とに基づいて、副画素単位の前記他方の注視点画像情報を求める手段と、副画素単位の前記他方の注視点画像情報から画素単位の画像情報を求める手段とを含むことを特徴とする。

【0008】請求項 1 又は 1 1 の発明によれば、副画素単位で設定される注視点間距離に基づいて、副画素単位の他方の注視点画像情報が求められ、画素単位の画像情報に変換される。従って注視点間距離を副画素単位で制御でき、より正確で滑らかな傾斜形状の虚像を生成する立体視画像を得ることが可能となる。なお本発明は、ランダムドットステレオグラム・カラーフィールドステレオグラム手法のみならず、種々の立体視用画像情報生成方法に適用できる。

【0009】また請求項 2 の発明は、基本パターン画像情報と、奥行き情報により大きさが決まる注視点間距離とに基づいて、隣接した複数のモディファイ画像情報を形成し立体視可能な画素単位の画像情報を生成する画像情報生成方法であって、画素単位の前記基本パターン画像情報を副画素単位の画像情報に変換するステップと、副画素単位の基本パターン画像情報、副画素単位の第 (N-1) のモディファイ画像情報 (N は整数) の少なくとも 1 つと、副画素単位で設定される注視点間距離とに基づいて、第 N のモディファイ画像情報を生成するステップと、得られた副画素単位の各モディファイ画像情報から画素単位の画像情報を求めるステップとを含むことを特徴とする。

【0010】請求項 2 の発明によれば、基本パターン画像情報、第 (N-1) モディファイ画像、副画素単位の注視点間距離等に基づいて、副画素単位の第 N のモディファイ画像が次々に求められ、画素単位の画像情報に変換される。これにより、基本パターン画像に基づいた立体視用画像の生成が可能になると共に、より正確で滑らかな傾斜形状の虚像を生成する立体視画像が得られる。なお副画素単位の画像情報から画素単位の画像情報を得る手法としては、平均値を求める手法以外にも、変換の際に γ 補正を併せて行う等の種々の手法を採用できる。

【0011】請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 のいずれかにおいて、前記画素単位の画像情報を求めるステップにおいて、該画素に含まれる副画素の画像情報の平均値を前記画素単位の画像情報とすることを特徴とする。

【0012】請求項 3 の発明によれば、画素の画像情報を、該画素に含まれる全副画素の画像情報の平均値として得ることができ、例えば有限個数の画素を有する表示装置への画像表示等が可能となる。

【0013】請求項 4 の発明は、請求項 2 又は 3 のいずれかにおいて、前記基本パターン画像情報が副画素単位の画像情報から構成されており、前記画素単位の画像情報を求めるステップにおいて、副画素単位の基本パターン画像情報から画素単位の画像情報を求ることを特徴

とする。

【0014】請求項4の発明によれば、基本パターン画像情報は、初めから副画素単位の画像情報から構成されおり、副画素単位の画像情報へと変換する処理が必要なくなる。

【0015】請求項5の発明は、請求項2乃至4のいずれかにおいて、前記基本パターン画像情報が、画素単位又は副画素単位でランダムに画像を配置することで形成されることを特徴とする。

【0016】請求項5の発明によれば、正確で滑らかな傾斜形状の虚像を生成するランダムドットステレオグラム画像を得ることができる。

【0017】請求項6の発明は、請求項2乃至4のいずれかにおいて、前記基本パターン画像情報が、所定形状の模様を画素単位又は副画素単位に描くことで形成されることを特徴とする。

【0018】請求項6の発明によれば、正確で滑らかな傾斜形状の虚像を生成するカラーフィールドステレオグラム画像を得ることができる。

【0019】請求項7の発明は、請求項4乃至6のいずれかにおいて、画像情報が同一となる領域の縦または横の寸法の少なくとも一方が画素の寸法の非整数倍となるように前記基本パターン画像情報が形成されることを特徴とする。

【0020】請求項7の発明によれば、 $\gamma$ 補正が正しくなされていない表示装置等においても、均一な明るさの画像表示を行うことが可能となる。

【0021】請求項8の発明は、請求項4乃至6のいずれかにおいて、画像情報が同一となる領域が常に画素の境界にまたがるように前記基本パターン画像情報が形成されることを特徴とする。

【0022】請求項8の発明によれば、 $\gamma$ 補正が正しくなされていない表示装置等においても、均一な明るさの画像表示を行うことが可能となる。

【0023】請求項9の発明は、請求項1乃至8のいずれかの画像情報生成方法で生成された画像情報を、有限個数の画素を有する表示装置に表示することを特徴とする。

【0024】請求項9の発明によれば、有限個数の画素を有する表示装置に対して、正確で滑らかな傾斜形状の虚像を生成する立体視画像を表示することが可能となる。

【0025】請求項10の発明は、請求項9において、動画像の前記画像情報を前記表示装置に表示することを特徴とする。

【0026】請求項10の発明によれば、立体視可能な動画像を得ることができると共に、表示物の方向等に依存して虚像が階段状になる等の事態が生じるのを有効に防止できる。

【0027】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例について図面を用いて説明する。

【0028】(第1の実施例) 図1には、本実施例により生成されたランダムドットステレオグラム(以下、RDSと呼ぶ)画像の一例が示される。このRDSの画像は図1に示すように基本パターン画像及び隣り合う複数(第1～第4)のモディファイ画像から成る。基本パターン画像では、画素単位でランダムに画像が配置されており(異なる色又は輝度の画素がランダムに並ぶ)、このため、この基本パターン画像に基づき生成されるモディファイ画像においても、画素単位でランダムに画像が配置されている。このようなRDS画像を生成するためには、例えば図2に示すように、まず表現したい3次元形状を用意する。そして、この3次元形状から奥行き情報を求める。例えば図2では、球10、立方体12の奥行きは、壁14よりも手前に配置されており、従って得られる奥行き情報もそれを表すものとなる。即ち本実施例では、画面に向かって手前側にあるものの奥行き値を例えば小さくし、奥側にあるものの奥行き値を例えば大きくしている(この逆でも構わない)。但し奥行き情報を求める場合に、必ずしも図2に示すような3次元形状を用意する必要はなく、所定のプログラム等を用いて直接に奥行き情報を生成してもよい。

【0029】RDSでは、図1に示すように、奥行き情報と、あらかじめ用意された基本パターン画像とからモディファイ画像を次々に生成する。図3には、基本パターン画像からモディファイ画像を求める場合の従来の手法が示される。今、仮に基本パターン画像の横幅が80画素であったとする。モディファイ画像の画像情報を求める場合には、まず奥行き値を参照し、この値から注視点間距離を求める。RDSにおいては、奥行き値により注視点間距離の大きさが決まり、例えば平行法(図12(B)参照)においては、より奥側にあるもの(奥行き値が大きいもの)では注視点間距離が大きくなり、より手前側にあるもの(奥行き値が小さいもの)では注視点間距離が小さくなる(交差法ではこれと逆の関係になる)。図3に示すように第1のモディファイ画像の第1の画素の奥行き値は0で、これに対する注視点間距離L1が80画素であった場合、図3に示すように80画素分だけ左の位置にある画像情報C1が読み出される。これにより第1のモディファイ画像の第1の画素の画像情報(色、輝度等)はC1となる。次に第2の画素の奥行き値を参照すると-1で、注視点間距離は79画素である。この結果、79画素分だけ左側にある画像情報C3が読み出され、これにより第2の画素の画像情報はC3となる。また第3の画素の注視点間距離L3は78画素であるため、第3の画素の画像情報はC5となる。同様に第4、第5、第6の画素の画像情報は各々C4、C5、C7となり、このようにして第1のモディファイ画像の画素の画像情報が求められ、第2、第3のモディ

アイ画像等についても順次求められる。

【0030】上記から明らかなように従来の手法においては、注視点間距離の大きさは画素単位でしか制御できなかった。そして注視点間距離の大きさを画素単位でしか制御できないと、これに伴い虚像までの距離のとり得る値も制限される。例えば図3において、第1の画素の奥行き値を-0.5とし、これに対応する注視点間距離が7.9.5画素である場合を考える。この場合、実際にとり得る注視点間距離L1の値は7.9画素または8.0画素の何れかとなる。従って基本パターン画像の第1の画素の画像情報C1或いは第2の画素の画像情報C2の何れかが第1のモディファイ画像の第1の画素の画像情報として選択される。このことは、結局、奥行き値を-1~0の範囲で変化させても、虚像までの距離は、奥行き値0,-1のいずれかに対応する値にしかならないことを意味する。このように、虚像までの距離のとり得る値が離散的であるために、得られる虚像が階段状に見える(図6(A)参照)という問題が発生する。

【0031】本実施例では上記問題を解決するために、図4に示すように、まず、画素単位で表される画像(基本パターン画像)を副画素単位の画像に変換する。例えば図4では、正方形形状の1画素が16個の正方形の副画素に分割される。但し、1画素をどのような形に分割するかは全く任意であり、分割数を図4の場合よりも増加・減少させたり、あるいは正方形以外の图形例えば長方形・ひし形等に分割しても構わない。

【0032】次に基本パターン画像からのモディファイ画像の生成を、従来手法のように画素単位ではなく、図5に示すように副画素単位で設定される注視点間距離に基づいて行う。例えば図5において、基本長を8.0画素とした場合に、注視点間距離L1,L2,L3の大きさは79.75画素となる。このように本実施例によれば、注視点間距離を副画素単位、例えば0.25画素単位で制御できる。そして第1のモディファイ画像は、基本パターン画像と、副画素単位の注視点間距離とに基づいて生成される(例えば副画素S2の画像情報は、S2から注視点間距離L1だけ離れた位置にある副画素S1の画像情報と同一になる)。

【0033】同様にして第N(Nは整数)のモディファイ画像は、第(N-1)のモディファイ画像(あるいは基本パターン画像)と、副画素単位の注視点間距離とに基づいて生成される。このように本実施例によれば注視点間距離が副画素単位となるため、従来例に比べて、より正確で滑らかな傾斜形状の虚像を生成する立体視画像が得られる。即ち従来例で1ずつの単位でしか変化できなかった虚像までの距離を、本実施例では例えば0.25の単位で変化させることができ、これにより従来例で階段状(複数の円盤)に見えてしまう画像を(図6(A))、滑らかに見せることができる(図6(B))。この結果、画質を格段に向上できる。

【0034】さて本実施例においては、1画素の中にある副画素の画像情報(色、輝度)は多くの場合、図5のP2,P4に示すようにお互いに異なったものになる。しかしながら本実施例により得られた画像情報は、有限個数の画素を有する表示装置に表示する必要等があるため、画素単位の情報に戻す必要がある。そこで本実施例では、1画素内にある副画素の画像情報の例えば平均値(加重平均値)を求め、これをその画素の画像情報としている。従来例においては、左目注視点にある画素の画像情報と右目注視点にある画素の画像情報とは同一となっていたが、本実施例によるとこれらは多くの場合、異なるものとなる。例えば図5において画素P1と画素P2の画像情報は異なり、P2の方が暗くなる。しかし左目、右目注視点の画像情報が画素単位で異なっていても、人間の視覚に対してはこれらが同一である場合と同等の効果を与えることができ、立体視に悪影響を与えることがほとんどない。

【0035】なお、以上では、基本パターン画像が画素単位で構成されているとして主に説明を行った。しかしながら本発明はこれに限らず、基本パターン画像を図7に示すように副画素単位で構成してもかまわない。この場合には、最終的な画像情報を得る際に、基本パターン画像についても、各画素を構成する副画素の画像情報を平均する処理等が必要となる。

【0036】(第2の実施例) 第2の実施例は、基本パターン画像の形成に改良を加え、これにより画質の向上を図る実施例である。

【0037】上記第1の実施例の手法により画像を生成すると、完成された画像は、図8に示すようオリジナル領域と、非オリジナル領域とから構成されることになる。ここでオリジナル領域とは、基本パターン画像が単純に繰り返されている領域である。例えば図1において、第1のモディファイ画像の領域の奥行き値が全て0である場合には、第1のモディファイ画像は基本パターン画像と同一になる。従ってこの場合には基本パターン画像及び第1のモディファイ画像の領域は共にオリジナル領域となる。一方、第2のモディファイ画像の領域に立方体等の表示物が存在すると、第2のモディファイ画像は基本パターン画像と異なったものとなり、従ってこの領域の一部又は全部は非オリジナル領域となる。

【0038】このようにオリジナル領域と非オリジナル領域とが混在する画像を、 $\gamma$ 補正が正しくなされていない表示装置に表示すると、オリジナル領域と非オリジナル領域の明るさ等に差が生じ、画質が低下するという問題が生じる。その理由について以下に説明する。

【0039】CRT等の表示装置では、画面上の画素の表示輝度はその画素に対する入力値に比例せず、図9(A)に示すような特性を持つ。そこで、通常は、図9(B)に示すように画素の表示輝度が入力値に比例するように補正処理を行う。この補正処理は $\gamma$ 補正と呼ばれ

る。入力値と表示輝度の関係には個体差があり、また経時変化も存在する。従って表示装置の $\gamma$ 補正が常に正しく行われているとは限らず、例えば入力値・表示輝度曲線が上に凸になったり(図10(A)のV)、下に凸となる場合(図10(A)のW)が起こり得る。例えば、今、入力値・表示輝度曲線が上に凸になっている場合を考える。また基本パターン画像が、副画素単位(図7参照)で構成されておらず、画素単位で構成されている場合を考える。この場合には、オリジナル領域(基本パターン画像及びこれと同一画像の領域)では、副画素の画像情報を平均する処理等は行われておらず、画素の画像情報は元の画像情報のままである。一方、非オリジナル領域においては、第1の実施例で説明したように、副画素の画像情報を平均する処理等が行われており、画素の画像情報は複数の画像情報が混ざった状態となっている。

【0040】例えば図5のピクセルP2において、表示輝度が暗い方の画像情報をC1とし、明るい方の画像情報をC2とすると、C1の副画素は4個あり、C2の副画素は12個ある。従って画素P2の画像情報をC3として、画像情報C1、C2、C3に対する表示装置の表示輝度をそれぞれb1、b2、b3とすると、

$$b_3 = (4 \cdot b_1 + 12 \cdot b_2) / 16$$

となるはずである。これは図10(B)において、n=12、m=4の場合に相当する。即ち表示装置の表示輝度は図10(B)に示すb3とならなければならない。ところが、この時、表示装置の $\gamma$ 補正が正しく行われておらず入力値・表示輝度曲線が上に凸(Vの場合)になっていると、表示装置の表示輝度はb3ではなくb4となり、明るい表示となってしまう。逆に入力値・表示輝度曲線が下に凸の場合(Wの場合)には、暗い表示となってしまう。

【0041】一方、オリジナル領域においては、図5の基本パターン画像に示されるように画素内は全て同じ画像情報となるため上記のような明るさの変化は生じない。例えばオリジナル領域において、C1の画素が4個、C2の画素が12個存在する時、表示装置上のC1の画素はb1の表示輝度で、C2の画素はb2の表示輝度で表示される。従って人間の目は、これらの表示輝度b1とb2が4対12で混ざったもの、即ち図10(B)のb3の表示輝度を感じことになる。一方、非オリジナル領域にある画素P2からはb4の表示輝度出力がなされ、従って非オリジナル領域の方が明るい表示となる。

【0042】本実施例では、以上の問題を解決するため、図11に示すように、画像情報が同一となる領域の大きさが画素の大きさの非整数倍となるように基本パターン画像を生成する。図11の例では、画像情報同一領域の大きさは1.25P×1.25P(Pは画素の一辺の長さ)となり、画素の大きさの非整数倍である。これにより、

非オリジナル領域のみならず、オリジナル領域でも画像情報が混ざった状態となり、両者は、混合による表示輝度変化の影響を同等に受けることになる。この結果、オリジナル領域と非オリジナル領域との間の表示輝度の差はなくなり、画質の向上を図れる。

【0043】なお図7に示すように画像情報同一領域が常に画素の領域にまたがるように基本パターン画像を形成すれば、必ずしも画素情報同一領域を画素の非整数倍の大きさとする必要はない。

【0044】なお、本発明は上記第1、第2の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0045】例えば上記実施例においては、RDSを主に例にとり説明を行ったが、本発明は、RDSのみならずカラーフィールドステレオグラム等の他の立体視用画像情報生成方法にも適用できる。ここでカラーフィールドステレオグラムでは、所定形状の模様等を画素単位で描いた基本パターン画像が用いられる。この時、本発明においては、基本パターン画像を副画素単位で描くことも可能である。またRDS、カラーフィールドステレオグラム以外でも、少なくとも、左目(又は右目)注視点の画像情報と、注視点間距離とに基づいて、右目(又は左目)注視点の画像情報を決定する方式の立体視用画像情報生成方法であれば、本発明を適用できる。この場合、注視点間距離を副画素単位で設定すると共に、副画素単位で得られた右目(又は左目)注視点の画像情報を画素単位の画像情報に変換することで、上記実施例と同等の効果を得ることができる。

【0046】また上記実施例では、副画素単位の画像情報を画素単位の画像情報に変換する際に平均値を求める手法を採用した。しかしながら本発明はこれに限られるものではなく、例えば、これらの変換の際に $\gamma$ 補正を併せて行う等の種々の手法を採用できる。

【0047】また本発明の画像情報生成方法は、得られた画像情報を有限個数の画素を有する表示装置に表示した場合に特に大きな効果を奏するが、これ以外にも有効な用途はある。例えばパーソナルコンピュータ等において本発明の方法で画像情報を生成する、あるいは生成された画像情報を通信(パソコン通信等)により配達する用途等である。コンピュータ上で画像情報を生成する場合には、画像表示のためのビットマップメモリ等の特性を利用する場合が多い。このような場合には、ビットマップメモリ等の有する性質により、最終的に生成される画像情報を画素単位としなければならないという制約が生じる。また画像情報を通信等で配達する場合には画像情報のデータ量を少なくする必要があり、このため最終的に生成される画像情報を所定単位、例えば画素単位としなければならないという制約が生じる。本発明によれば、このような制約下においても、品質の高い立体視用画像を提供できる。

40

50

【0048】また本発明によれば、生成された画像情報により動画を表現することも可能である。従来の手法により動画を表現した場合には、表示物の方向等に依存して図6 (A) に示すような階段状の形状が出現したり、消えたりという事態が生じるが、本発明によればこのような事態も防止できる。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、注視点間距離を副画素単位で制御できるため、正確な奥行き感を表現でき、滑らかな傾斜形状の虚像を生成する立体視画像を生成できる。これにより得られる画像の品質を大幅に向上去できる。そして、本発明によれば、左目、右目注視点の画素単位の画像情報が異なる場合が生じるが、人間の視覚に対してはこれらが同一である場合と同等の効果を与えることができ、立体視に悪影響を与えることがほとんどない。

【0050】また本発明によれば、 $\gamma$ 補正が正しくなされていない画像表示装置等に対しても、全体が均等な明るさとなる画像表示が可能となり、得られる画像の品質を更に向上させることができる。

【0051】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明により得られる画像の一例を示す図である。

【図2】画像生成の際に必要な3次元形状及び奥行き情

報について説明するための図である。

【図3】RDS手法について説明するための図である。

【図4】画素と副画素との関係について説明するための図である。

【図5】第1の実施例の画像情報生成方法について説明するための図である。

【図6】図6 (A)、(B) は、従来手法の問題点について説明するための図である。

【図7】副画素単位で構成される基本パターン画像について説明するための図である。

【図8】オリジナル領域と非オリジナル領域の配置の一例を示す図である。

【図9】図9 (A)、(B) は、 $\gamma$ 補正について説明するための図である。

【図10】図10 (A)、(B) は、 $\gamma$ 補正が正しくなされていない表示装置に画像を表示する場合に生じる問題について説明するための図である。

【図11】第2の実施例で生成された基本パターン画像の一例を示す図である。

【図12】図12 (A)、(B) は、交差法、平行法について説明するための図である。

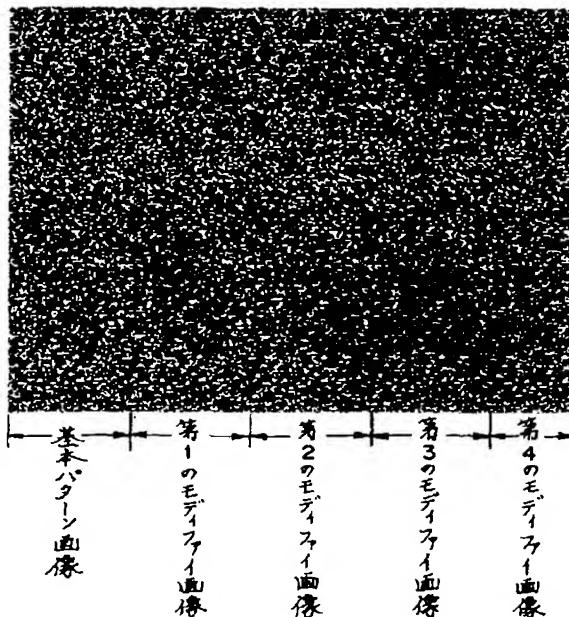
【符号の説明】

10 球

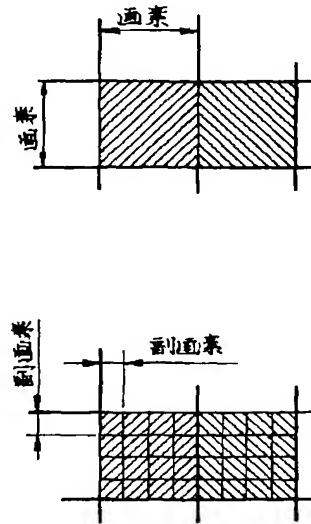
12 立方体

14 壁

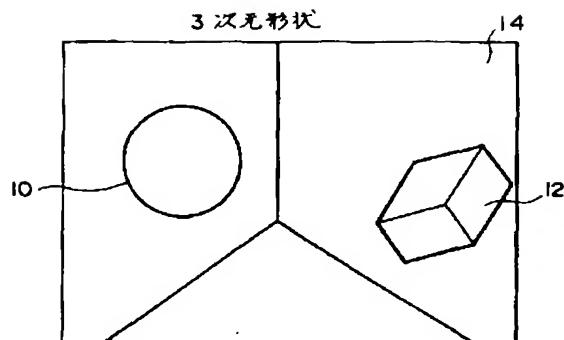
【図1】



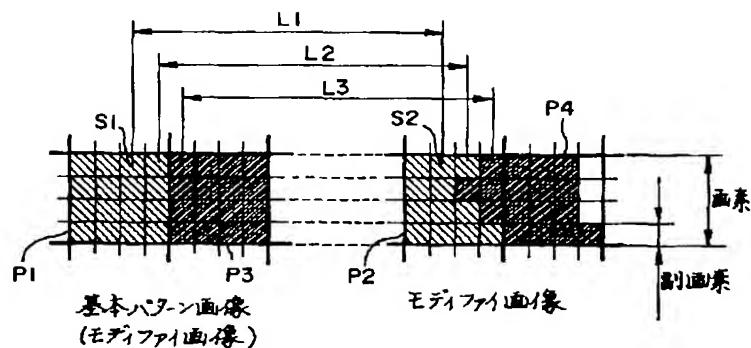
【図4】



【図2】

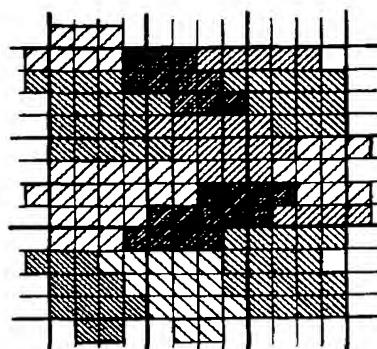


【図5】

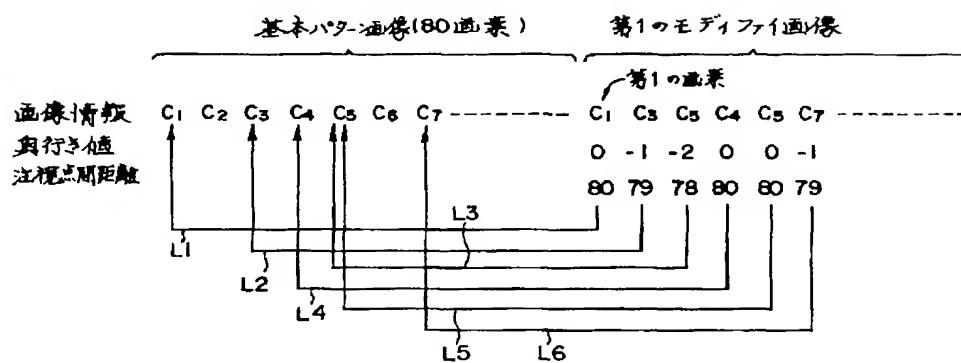


22	22	25	23	24	26		-----
22	22	25	23	24	26		-----
22	22	25	23	22	26		-----
22	22	22	22	21	21		-----
22	22	22	21	21	20		-----

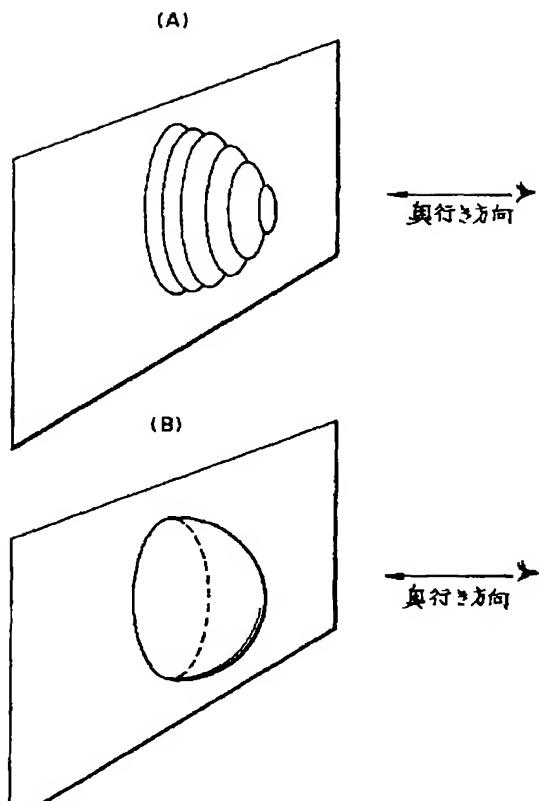
【図7】



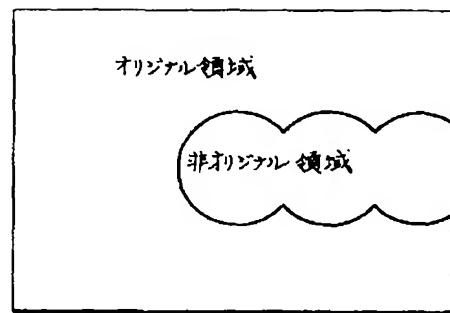
[図3]



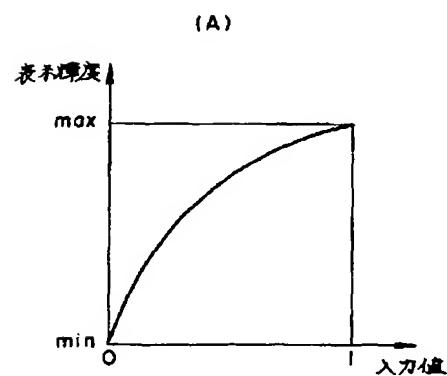
【図6】



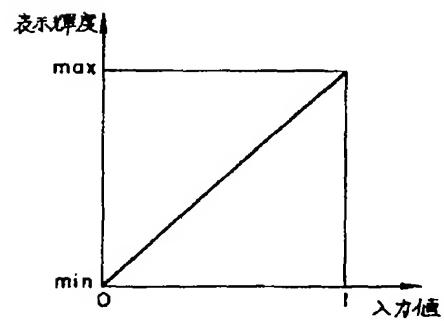
【図8】



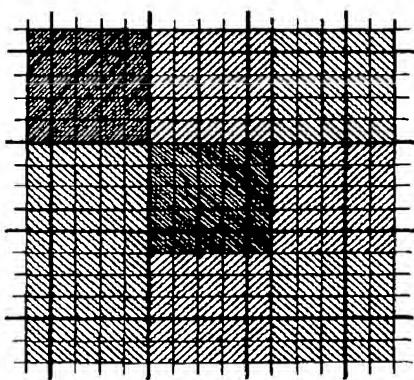
【図9】



(B)

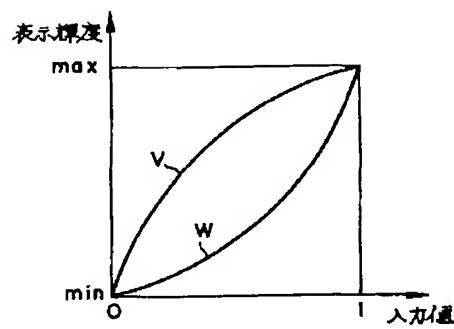


【図11】

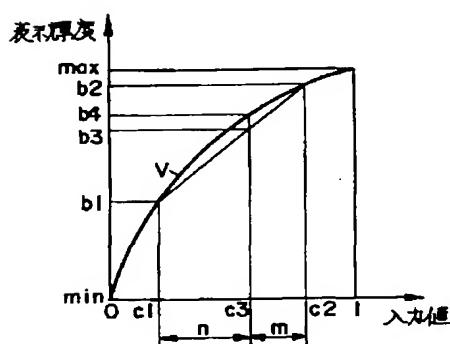


【図10】

(A)

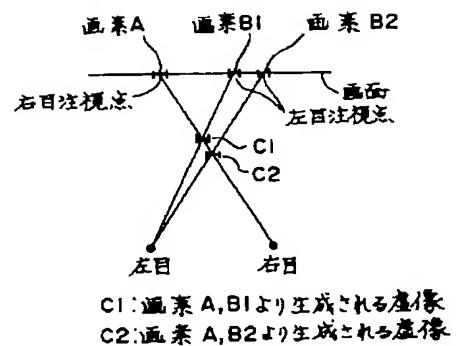


(B)



【図12】

(A)



(B)

